

# Guía Docente

Modalidad Presencial

## Metrología, Calidad y Procesos de Fabricación

Curso 2018/19

Grado en Ingeniería  
Mecánica



**UCAV**

[www.ucavila.es](http://www.ucavila.es)



<b>Nombre:</b>	Metrología, Calidad y Procesos de Fabricación
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Código:</b>	40202GT
<b>Curso:</b>	4º
<b>Duración (Semestral/Anual):</b>	Semestral
<b>Nº Créditos ECTS:</b>	8
<b>Prerrequisitos:</b>	Ninguno
<b>Responsable docente:</b>	Jesús Garcés Artieda Doctor en Economía de la Empresa / Ingeniero
<b>Email:</b>	<a href="mailto:jesus.garces@ucavila.es">jesus.garces@ucavila.es</a>
<b>Departamento</b>	
<b>(Área Departamental):</b>	Facultad de Ciencias y Artes
<b>Lengua en la que se imparte:</b>	Castellano
<b>Módulo:</b>	Tecnología Específica
<b>Materia:</b>	Fabricación

## 2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 2.2. COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- T.1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
- T.2. Capacidad para la dirección, de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia anterior.
- T.4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones,

creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

- T.5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- T.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- T.7. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- T.8. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- T.9. Desarrollar la responsabilidad y el compromiso ético con el trabajo buscando siempre la consecución de la calidad.
- T.10. Habilidades básicas de manejo de los diferentes sistemas informáticos (hardware, redes, software), del sistema operativo y de manejo de herramientas electrónicas de expresión escrita (procesadores de texto), así como de hojas de cálculo y consulta de bases de datos, según las necesidades.

### **2.3. Competencias específicas:**

- E.26. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.

### **2.4. Resultados de aprendizaje**

- Sistemas y procesos de conformación, mecanizado y unión. Mecanizado y máquinas de control numérico. Conformado plástico y por moldeo. Soldadura y aplicaciones. CAD-CAM. Metrología y calidad. Control de calidad de los procesos de fabricación. (E.26)

### **3.1. PROGRAMA**

#### **UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA**

- 1.2. Evolución de los sistemas de unidades
- 1.3. Sistema Internacional de Unidades
- 1.4. Clases de unidades
- 1.5. Patrones metrológicos
- 1.6. Ámbito de la metrología dimensional: tolerancia e incertidumbre
- 1.7. Errores de medida. Clasificación
- 1.8. Causas de error
- 1.9. Criterios de rechazo
- 1.10. Métodos de medida

#### **UNIDAD 2. MEDIDAS DE LONGITUD**

- 2.1. Instrumentos de medida de longitud
- 2.2. Patrones de longitud
- 2.3. Instrumentos de medida de ángulos
- 2.4. Patrones de ángulo
- 2.5. Interferometría

#### **UNIDAD 3. TOLERANCIA DE MEDIDAS Y AJUSTES**

- 3.1. Tolerancias
- 3.2. Sistema ISO de tolerancias y ajustes: elementos fundamentales
- 3.3. Desviaciones y tolerancias en el sistema ISO
- 3.4. Ajustes. Clases

#### **UNIDAD 4. MEDIA DE FORMAS. PLANITUD, RECTITUD Y REDONDEZ**

- 4.1. Planitud
- 4.2. Rectitud
- 4.3. Redondez
- 4.4. Medida de formas. Figuras

#### **UNIDAD 5. MICROGEOMETRÍA. MEDIDA DE LA CALIDAD SUPERFICIAL**

- 5.1. Parámetros característicos
- 5.3. Métodos e instrumentos para medida de rugosidad

## **UNIDAD 6. CALIDAD**

- 6.1. Proceso productivo
- 6.2. Definición de calidad
- 6.3. Calidad de concordancia
- 6.4. Sistemas de gestión de calidad
- 6.5. Norma ISO 9001:2008
- 6.6. Reparar, corregir, prevenir
- 6.7. Poka yoke
- 6.8. Kaizen

## **UNIDAD 7. PROCESOS DE FABRICACIÓN**

- 7.1. Proceso de fabricación
- 7.2. Procesos de fabricación
- 7.3. Fundición de metales
- 7.4. Procesos de conformado de plásticos
- 7.5. Procesamiento de polvos
- 7.6. Formado y trabajo de metales
- 7.7. Procesos de arranque de material

## **2.2. BIBLIOGRAFÍA**

- 1- **Metrología. Aseguramiento Metrológico Industrial. TOMO III** - ISBN: 978-958-8351-84-1 - Autor: Jaime Restrepo Díaz Editorial: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- 2- **Introducción De Errores En La Medición** - ISBN: 9589831434 - Autores: Varios - Editorial: Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM)
- 3- **Metrología E Instrumentación** : Manual De Laboratorio - Editorial Universidad de Costa Rica
- 4- **METROLOGÍA II** – Autor Jaime Restrepo Díaz
- 5- **El ABC De La Instrumentación En El Control De Procesos Industriales** - Gilberto Enríquez Harper – Norega Editores
- 6- **Metrología E Instrumentación** (Google eBook) - Rubén Darío Cárdenas Espinosa.
- 7- **Metrología: Introducción, Conceptos E Instrumentos** - María Moro Piñeiro – Editorial Universidad de Oviedo Servicio Publicaciones.

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias del curso:

- **Manual de la asignatura:** El alumno dispondrá del manual de la asignatura editado por la UCAV y de la información que dispondrá a su disposición el profesor.
  - El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para que éste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.
- **Estudio del alumno:** trabajo individual del alumno en el que estudie la materia teórica.
- **Tutoría on-line y telefónica:** tutoría individual del alumno con el profesor en la que este le oriente en el estudio, le dirija los trabajos que esté realizando y le resuelva las dudas que se le planteen.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente, de ejemplos, problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las competencias requeridas.
- **Prácticas con ordenador:** los alumnos realizarán, bajo la dirección del profesor en grupo o mediante tutoría personalizada, un ejercicio práctico de manera autónoma con ayuda de las herramientas de simulación adecuadas al temario.
- **Prácticas de campo.** Se realizarán visitas a empresas al objeto de estudiar los procesos de fabricación de las mismas, previa preparación en clase. Durante estas visitas el alumno deberá tomar buena nota de todas las informaciones propias del proceso y del producto fabricado de tal manera que tras la visita pueda realizar un informe técnico de la misma y en los términos requeridos por el profesor.
- **Será obligatorio presentar dichos informes** y la nota de los mismos será parte integrante de la nota final en un valor que el profesor especificará en clase.
- **Estudios dirigidos:** consistirán en la realización por parte del alumno, de un estudio práctico relacionado con la disciplina correspondiente, bajo la dirección del profesor.

- **Actividades de evaluación:** se valorará la actitud del alumno, su interacción con el profesor, y su motivación y participación en las actividades planteadas.

5

Evaluación

actividades evaluables.

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60%) y la realización de prácticas, estudios dirigidos y trabajo obligatorio individual (con valor del 30%), y los informes técnicos de las visitas contarán con un 10%.

➤ Examen (60 % de la nota final)

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

No se guardará la nota del examen, si éste estuviera aprobado, para una convocatoria posterior.

➤ Evaluación continua (30% de la nota final)

La presentación y superación del Trabajo final Obligatorio constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura y supondrá el 30% del total de la nota final.

El alumno deberá obtener, al menos un 5, para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. En el caso de tener el Trabajo Obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará su nota hasta la segunda convocatoria de examen perteneciente al curso académico actual.

No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega, que será máximo una semana antes de la fecha del examen.

La no presentación del Trabajo Obligatorio se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen.

➤ Trabajos sobre las visitas prácticas 10%



Cada visita práctica deberá ser documentada por el alumno con un informe en el que refleje la realidad de la misma desde la perspectiva de la asignatura, y según el siguiente esquema.

- a. Objetivo de la visita
- b. Tipos de empresas similares del entorno
- c. Descripción de la empresa
  - i. Dedicación.
  - ii. Núm. trabajadores
  - iii. Datos económicos
  - iv. Turnos de trabajo
  - v. Sector económico
  - vi. Productos que producen
  - vii. Situación física
- d. Descripción de la visita
- e. Principales temas a reseñar.
- f. Conclusiones

Las visitas prácticas son obligatorias.

No se admitirán trabajos voluntarios una vez realizadas las susodichas visitas..

La evaluación de esta asignatura está compuesta de:

EVALUACION	PORCENTAJE
Trabajo Obligatorio	30%
Examen (Examen)	60%
Trabajo sobre visitas prácticas	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

La **nota final de la asignatura** se obtendrá aplicando la **media ponderada** respecto a cada una de las notas correspondientes a cada una de las partes que forman parte de la evaluación del curso, debiendo tener aprobadas tanto el examen, los trabajos sobre las visitas y el TO y obtener al menos un 5 sobre 10 para considerar superado el mismo. La nota final se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{NOTA FINAL} = ((\text{NOTA TRABAJO OBLIGATORIO} + \text{VSITAS}) \times 40\% + (\text{NOTA EXAMEN 1} + 2) \times 60\%)$$

### **TRABAJO OBLIGATORIO (30% de la nota final)**

---

Será obligatoria la presentación de un trabajo sobre un tema referenciado en la asignatura, y que deberá ser admitido y aprobado previamente por el profesor, para que el alumno proceda a su realización.

El alumno enviará el trabajo al profesor una vez finalizado para su evaluación, y en el caso en que el profesor lo crea necesario se efectuará una presentación vía skype, en fecha y hora a acordar por ambas partes.

El TO deberá ser entregado como máximo una semana antes de la fijada para el examen.

La no presentación del TO significará el suspenso de la asignatura.

### **Criterios de calificación de la evaluación continua**

---

Los criterios para la evaluación del trabajo obligatorio se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Contenidos generales	10%
Temas de especialidad	75%
Otras aportaciones	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**COMPONENTES EVALUABLES**

**PUNTUACIÓN**

Presentación (imagen)	2
Estructura	2
Contenido	2
Desarrollo de la Presentación por los alumnos	2
Conclusiones	2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

### Examen (60% de la nota final)

La evaluación es una componente fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje. Los exámenes formarán parte de la calificación final de la asignatura.

Se realizarán tres exámenes durante el desarrollo de la asignatura, que tendrán el mismo peso sobre la nota final.

EVALUACION	PORCENTAJE
Trabajo Obligatorio	30 %
Examen (Examen - Unidades 1 a 7)	60 %
Trabajo sobre visitas prácticas	10%
<b>TOTAL</b>	<b>60%</b>

La composición de los exámenes se informará pertinentemente, pero en principio serán de 50 preguntas con tres respuestas posibles de las cuales una es correcta.

La nota final del examen se obtendrá sumando las preguntas contestadas afirmativamente, y teniendo que sumar el 50% del total de las preguntas planteadas por el profesor.

Las preguntas contestadas erróneamente descontarán 0,25 puntos



**NOTA FINAL EXAMEN** = (total de preguntas planteadas / suma de respuestas acertadas)



## Puntualizaciones sobre el examen y el Trabajo Obligatorio

### Las instrucciones o criterios para la realización del examen tipo test son las siguientes:

1. El examen constará de un total de 50 preguntas de elección múltiple, con dos, tres y cuatro opciones.
2. El alumno deberá marcar sus respuestas en la hoja habilitada para tal fin. Solo se corregirán las respuestas que figuren en esta hoja.
3. El alumno deberá elegir una respuesta por pregunta y marcar con una "X" en la hoja de respuestas la que considere correcta. No se corregirá ninguna pregunta que tenga varias "X" en la respuesta, aunque puede haber preguntas con varias respuestas y cualquiera de ellas podrá ser considerada válida.
4. Las respuestas deben ser marcadas con bolígrafo. Cualquier respuesta que se encuentre en lapicero no se corregirá.
5. El alumno deberá rodear con un círculo aquella respuesta que se haya marcado con una "X" que se considere que es incorrecta.
6. Cada pregunta correctamente respondida se valorará positivamente en un 2%, es decir, sumará 1 punto sobre 50.
7. **Cada pregunta incorrectamente respondida se valorará negativamente restando 0,25 puntos sobre 50.**
8. Cada pregunta no respondida no se valorará.
9. La duración del examen será de 2 horas.
10. La realización de exámenes parciales se contempla solamente para los alumnos que asistan a las clases.
11. **Se deberán tener aprobados tanto el examen como el TO para aprobar la asignatura.**
12. **El TO deberá ser consensuado con el profesor pudiendo escoger el propuesto en la plataforma u otro, pero siempre que se ciña al temario de la asignatura, y respetando el contenido sugerido por el profesor para dicho trabajo.**
13. El TO deberá tener un contenido técnico relacionado con la asignatura, acompañado de un estudio económico, que refuerce la rentabilidad del proyecto, o que de una orientación del coste en el mercado, siguiendo la siguiente estructura.
  1. Objeto del trabajo.
  2. Método para realizar el proceso.
  3. Desarrollo del proceso en el que necesito me desarrolles el programa de mecanizado CNC en una tabla secuenciada, es decir separando cada una de las fases, adjuntando la herramienta a aplicar y datos como las rpm a las que trabajará la máquina.
  4. Conclusiones

5. Posibles mejoras.
  6. Análisis de costes.
  7. Catálogos.
14. El TO : se deberá escoger un equipo de comprobación metroológica (de un listado que facilitará el profesor), elemento, sistema de medición del cual se realizará un estudio según la siguiente estructura
1. Introducción
  2. Tipo de equipo y funcionalidad
  3. Situación del mercado de estos equipos
  4. Sistema de calibración
  5. Proceso de certificación
  6. Recomendaciones de uso y conservación
  7. Conclusiones
  8. Aspectos de mejora en el uso y mantenimiento.

NOTA: El TO se realizará en horario de clase (1 h cada semana) EXPOSICIÓN EN CLASE

6



Apoyo tutorial

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con el profesor de la asignatura previa cita durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual, y se podrá concertar preferentemente vía correo electrónico.

**Horario de tutorías:**

**Lunes de 17 h a 18 h**

7



Horario del curso técnico y calendario de Temas

**Horario de la asignatura:**

**Lunes de 18 a 19 h.**

**de 19 a 20 h.**

**Martes de 11 a 12 h.**

**de 12 a 13 h.**

**Jueves de 11 a 12 h.**

**de 12 a 13 h.**

COMPET.	RESULT.	CONTENIDOS	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA	EVALU.
1º a 5º semana				
T1 a T6 CB1 a CB3	1	Temas 1 - 3	Exposición del profesor Prácticas en laboratorio Visitas a empresas Estudio del alumno	Examen parcial

COMPET.	RESULT.	CONTENIDOS	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA	EVALU.
6º a 8º semana				
T7 a T9 CB4, CB5	1	Temas 4 - 5	Exposición del profesor Prácticas en laboratorio Visitas a empresas Estudio del alumno	Examen parcial

COMPET.	RESULT.	CONTENIDOS	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA	EVALU.
9º a 11º semana				
T10 E26	1	Temas 6 - 7	Exposición del profesor Prácticas en laboratorio Visitas a empresas Estudio del alumno	Examen parcial

Las unidades de tiempo y las horas de dedicación son orientativas, pudiendo variar ligeramente y de esta manera ser ajustadas en función del tiempo disponible del alumno.

UNIDADES DIDÁCTICAS	UNIDAD DE TIEMPO	HORAS DE CLASE
UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA	13%	8
UNIDAD 2. MEDIDAS DE LONGITUD	12%	6
UNIDAD 3. TOLERANCIA DE MEDIDAS Y AJUSTES	19%	8
UNIDAD 4. MEDIA DE FORMAS. PLANITUD, RECTITUD Y REDONDEZ	20%	8
UNIDAD 5. MICROGEOMETRÍA. MEDIDA DE LA CALIDAD SUPERFICIAL	11%	6
UNIDAD 6. CALIDAD	12%	6
UNIDAD 7. PROCESOS DE FABRICACIÓN	13%	8
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>50</b>

**NOTA:**

En el caso de ser alumno no presencial deberá justificar la imposibilidad de acudir a las visitas mediante documento escrito enviado por correo electrónico al profesor.

Las visitas serán sustituidas por otra actividad que se comunicará pertinentemente a los alumnos.